

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-070118

(43)Date of publication of application : 30.03.1988

(51)Int.CI.

G01D 5/245

G01P 3/481

(21)Application number : 61-214281

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 11.09.1986

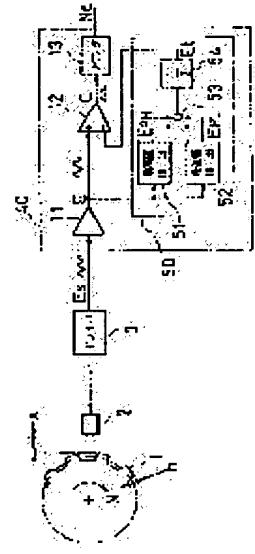
(72)Inventor : MIYATA TERUO  
ITO RYOJI

## (54) NUMBER-OF-ROTATION DETECTING CIRCUIT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To detect the number of rotations without being affected by the variation of the positional relation between a gear and a displacement detector such as the whirling and levitation etc. of a rotary shaft, by detecting the max. and min. values of the signal wave for of the displacement detector to calculate the average value of both of them.

**CONSTITUTION:** The voltage  $E_s$  outputted from a driver 3 corresponding to the displacement ( $x$ ) detected by a displacement detector 2 is applied to a buffer amplifier 11 to remove a noise component from said voltage and becomes a signal  $E$ . The signal  $E$  is sent not only to a comparator 12 but also to a max. value detector 51 and a min. value detector 52, and the max. value  $EPH$  and min. value  $EPL$  of the signal  $E$  are sent out to an adder 53. The adder 53 calculates the sum of the max. value  $EPH$  and the min. value  $EPL$  and said sum is increased 0.5 times by a coefficient device 54 to obtain an average value  $Et$ . A comparator 12 binarizes the signal  $E$  on the basis of a threshold value  $Et$  and a counter 13 counts the binary signal  $C$  obtained to obtain a speed signal  $Nc$  and the number of rotations are calculated on the basis of said signal  $Nc$ .



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-70118

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 D 5/245  
G 01 P 3/481

識別記号

102

庁内整理番号

D-7905-2F  
D-8203-2F

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 回転数検出回路

⑮ 特 願 昭61-214281

⑯ 出 願 昭61(1986)9月11日

⑰ 発明者 宮田輝男 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

⑰ 発明者 伊藤良二 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂製作所内

⑰ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑰ 復代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

回転数検出回路

2. 特許請求の範囲

回転機械と一体となって回転する歯車に対向して設置した変位検出器の信号を回転数信号として使用する回転数検出装置において、上記変位検出器の信号波形の最高値と最低値を検出し、両者の平均値を求める回路と、同回路の出力をしきい値として変位検出器信号を2値化し、この2値化信号のパルス数を計数して回転数を求める回路とを具備して成ることを特徴とする回転数検出回路。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は回転機械の回転数を検出する回転数検出路に関する。

【従来の技術】

第2図にこの種回転数検出回路の従来例を示す。

歯車1は図示しない回転機械と一体となって回転し、歯車1に對向して変位検出器2が設置され

ている。ドライバ3は変位検出器2の検出する変位xを電圧E<sub>s</sub>に変換する。変位検出器2として第3図に示すような特性をもつ渦電流式変位検出器を使用し、同検出器を回転数Nで回転する歯車1に對向させると、変位xは第3図のx(t)のように、回転数Nに比例した周波数fの時間応答となるので、ドライバ出力電圧E<sub>s</sub>も周波数fの時間応答E<sub>s</sub>(t)となる。回転数検出回路4の作用を以下に説明する。ドライバ出力電圧E<sub>s</sub>はバッファアンプ11によりノイズ成分を除去され、信号Eとしてコンパレータ12に出力される。コンパレータ12は、設定器14の出力E<sub>lo</sub>をしきい値として信号Eを2値化し、信号Cをカウンタ13に出力する。2値化信号Cの周波数fは歯車の回転数Nに比例しており、信号Cをカウンタ13で計数し回転数N<sub>c</sub>を得る。ここで、しきい値E<sub>lo</sub>としては第3図の記号を用いて説明すると、例えば最小変位x<sub>1A</sub>に対応するドライバ出力電圧E<sub>PL</sub>と最大変位x<sub>2A</sub>に対応するドライバ出力電圧E<sub>PH</sub>の平均値を選べばよい。

## 【発明が解決しようとする問題】

上記した従来の回転数検出回路は、変位検出器信号を2値化する際のしきい値が一定値であるため、回転軸のふれ回り、浮き上り等により、変位検出器信号の波形が変動すると、コンパレータによる2値化が困難となり、回転数を検出できなくなる欠点があった。例えば、第4図に示すように、変位 $x$ の時間応答が $x_A(t)$ の時は、ドライバ出力信号 $E_{SA}(t)$ がしきい値 $E_{to}$ により2値化され、信号 $C(t)$ を得ることができるが、 $x_B(t)$ の時は $E_{SB}(t) > E_{to}$ のため、常に $C(t) = 1$ となり、カウンタによる計数ができなくなる。

## 【問題点を解決するための手段】

本発明は、回転機械と一体となって回転する歯車に対向して設置した変位検出器の信号波形の最高値と最低値を検出し両者の平均値を求める回路と、この回路の出力をしきい値として変位検出器信号を2値化し、この2値化信号のパルス数を計数することにより回転数を求める回路を設けた点にある。

イバ3より出力される電圧 $E_S$ はバッファアンプ11によりノイズ成分を除去され信号 $E$ となる。信号 $E$ はコンバーレータ12に送出されるとともに、最高値検出器51および最低値検出器52にも送出される。最高値検出器51は信号 $E$ の最高値 $E_{PH}$ を検出し、最低値検出器52は信号 $E$ の最低値 $E_{PL}$ を検出し、それぞれ加算器53に送出する。加算器53により最高値 $E_{PH}$ と最低値 $E_{PL}$ の和を求め、これを係数器54で0.5倍し、平均値 $E_t = (E_{PH} + E_{PL}) / 2$ を得る。この加算器53及び係数器54により得られた平均値 $E_t$ はしきい値としてコンパレータ12に送出される。コンパレータ12は信号 $E$ を上記しきい値 $E_t$ により2値化し、2値化信号 $C$ をカウンタ13に出力する。この2値化信号 $C$ をカウンタ13により計数し速度信号 $N_c$ を得る。

検出変位 $x$ が第4図 $x_A(t)$ のように変化する時、ドライバ出力電圧 $E_S$ は $E_{SA}(t)$ のように変化し、最高値は $E_{PHA}$ 、最低値は $E_{PLA}$ である。コンパレータ12のしきい値はしきい値発生回路50により $E_t = (E_{PHA} + E_{PLA}) / 2$

## 【作用】

前記回路手段の採用により、回転軸のふれ回り、浮き上り等による変位検出器信号の変動に連動してしきい値が補正される。

## 【実施例】

## (構成)

第1図に本発明の実施例を示す。第2図の従来例と共に要素は同一番号を付した。本発明の一実施例による回転数検出回路40は、最高値検出器51、最低値検出器52、加算器53、及び係数器54等からなるしきい値発生回路50と、バッファアンプ11、コンパレータ12、カウンタ13等の要素でなる。尚、上記係数器54の係数は0.5である。

## (作用)

本発明の作用を説明するために必要な変数を第3図、第4図により定義する。 $E_{PH}$ 、 $E_{PHA}$ 、 $E_{PHB}$ ：検出器信号の最高値、 $E_{PL}$ 、 $E_{PLA}$ 、 $E_{PLB}$ ：検出器信号の最低値、 $E_t$ 、 $E_{to}$ ：しきい値。

変位検出器2の検出する変位 $x$ に対応してド

となるため、2値化信号 $C(t)$ が得られる。回転軸のふれ回り、浮き上り等により検出変位 $x$ が $x_B(t)$ のように変化すると、ドライバ出力電圧 $E_S$ は $E_{SB}(t)$ のように中心レベルが変化するが、コンパレータ12のしきい値 $E_t$ は信号波形の最高値 $E_{PHB}$ 、最低値 $E_{PLB}$ の平均値 $(E_{PHB} + E_{PLB}) / 2$ となるため、コンパレータ12により2値化信号 $C(t)$ が得られる。以上の点により、検出変位 $x$ の変動に影響されることなく回転数信号 $N_c$ が得られる。

## 【発明の効果】

以上詳述したように本発明の回転数検出回路によれば、回転軸のふれ回り、浮き上り等の歯車と変位検出器の位置関係の変動に影響されることなく回転数を検出できる。

## 4. 図面の簡単な説明

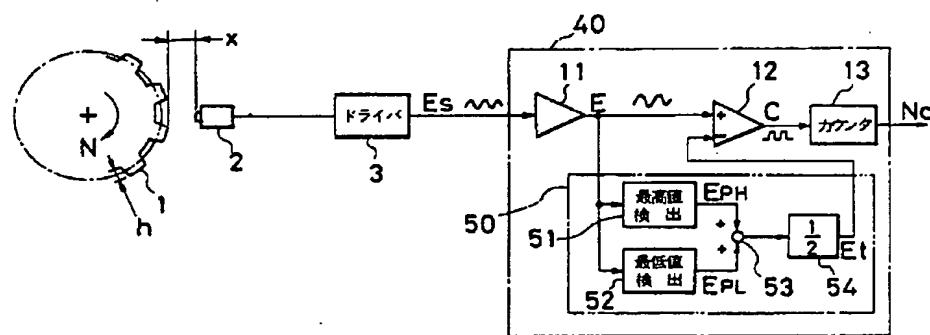
第1図は本発明の一実施例による回転数検出回路の構成を示す回路ブロック図、第2図は従来の回転数検出回路の構成を示す回路ブロック図、第3図及び第4図はそれぞれ本発明および従来例の

BEST AVAILABLE COPY

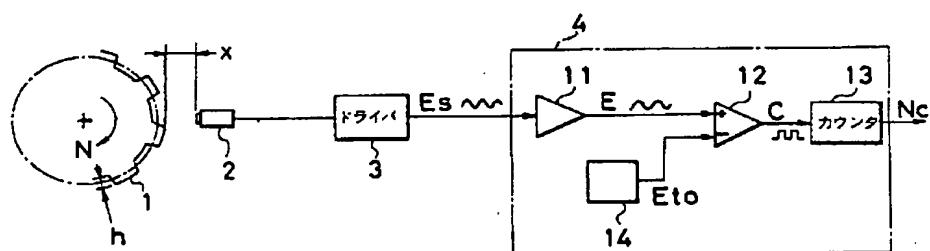
作用を説明するための図である。

40…回転数検出回路、50…しきい値発生回路、  
 51…最高値検出器、52…最低値検出器、53…加算  
 器、54…係数器、11…バッファアンプ、12…コン  
 バレータ、13…カウンタ。

出版人復代理人 弁理士 鈴江武彦

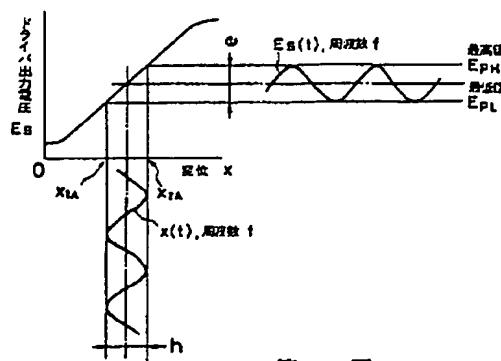


第 1 図

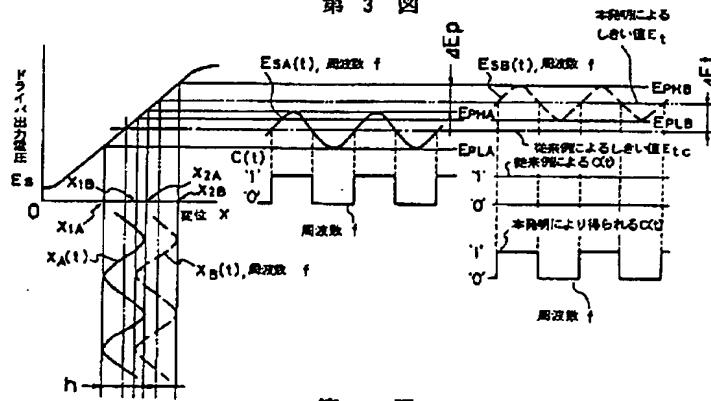


第 2 図

BEST AVAILABLE COPY



第3図



第4図